

⑤

Int. Cl.:

B 29 c, 11/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



②

Deutsche Kl.: 39 a2, 11/00

⑩

Offenlegungsschrift 1940 907

⑪

⑫

Aktenzeichen. P 19 40 907

⑬

Anmeldetag: 12. August 1969

⑭

Offenlegungstag: 25. Februar 1971

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑳

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von schubweise mit hohen Geschwindigkeiten in einen Formenhohlraum geförderten, körnigem Formmaterial

㉑

Zusatz zu: —

㉒

Ausscheidung aus: —

㉓

Anmelder: Albertuswerke GmbH, 3000 Hannover

Vertreter: —

㉔

Als Erfinder benannt Pilinszky, Géza von, Dipl.-Chem., 3001 Isernhagen

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1940 907

BEST AVAILABLE COPY

1940907

DR. KURT-RUDOLF EIKENBERG
PATENTANWALT

3 HANNOVER · SCHACKSTRASSE 1 · TELEFON (0511) 914058 · KABEL PATENTION HANNOVER

Albertus Werke GmbH

380/4

Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung
von schubweise mit hohen Geschwindigkeiten in
einen Formenhohlraum geförderten, körnigem Form-
material

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung
von körnigem Formmaterial, das zur Herstellung von Form-
körpern schubweise mit hohen Geschwindigkeiten in einen
Formenhohlraum gefördert wird, mit einem Behandlungsmittel

109809/1705

1940907

-2-

insbesondere zur Härtung oder Verfestigung der Formkörper. Zugleich gibt die Erfindung auch eine zweckmäßige Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens an.

Neben anderen Methoden ist zur Herstellung von Formkörpern aus körnigem Formmaterial das sogenannte "Schießverfahren" bekannt. Bei diesem Verfahren wird das Formmaterial mittels Preßluft im Druckbereich von etwa 2 bis 15 atü schußartig, d. h. mit Fördergeschwindigkeiten von 1 m/sec bis ggfs 100 m/sec, in einen Formenhohlraum eingebracht. In der Praxis sind nach diesem Verfahren arbeitende Maschinen, die auch als "Formschießmaschinen" bezeichnet werden, bevorzugt im Einsatz zur Herstellung von Gegenständen, bei denen das körnige Formmaterial zu einem einheitlichen, definierten Körper verbunden ist, der jedoch zwischen den Körnern des Formmaterials noch eine gewisse, für zahlreiche Anwendungsfälle benötigte Porosität besitzt. Beispiele solcher Gegenstände sind Formlinge aus geschäumtem Polystyrol, Formen und Kernstücke für die Gießereiindustrie und der-gleichen.

Das Schießverfahren zur Herstellung von insbesondere porösen Formkörpern aus körnigem Formmaterial hat sich grundsätzlich gut bewährt. Probleme ergeben sich jedoch aus der Tatsache, daß es häufig erforderlich ist, das körnige Formmaterial mit einem besonderen Behandlungsmittel zu behandeln, beispielsweise mit einem Härtungsmittel, einem Verfestigungsmittel, einem Aktivierungsmittel oder einem Bindemittel zur Erzielung des benötigten festen Verbundes der Körner des Formmaterials. Es ist nämlich oft nicht möglich, das Behandlungsmittel schon in dem Vorratsbehälter oder dem Schießkopf der Formschießmaschine dem körnigen Formmaterial beizu-

109809/1705

ANMELDUNG

1940907

-3-

mischen, da dieses Mittel ja normalerweise erst dann auf das körnige Formmaterial einwirken darf, wenn die einzelnen Körner nach dem Einbringen in den Formenhohlraum ihre endgültige Relativlage zueinander bekommen haben. Aus diesem Grunde ist es bislang erforderlich, das Behandlungsmittel erst nach beendetem Einschießen innerhalb des Formenhohlraums auf das Formmaterial einwirken zu lassen, beispielsweise, indem nach beendetem Einschießen das Mittel selbst oder zumindest eine die Wirksamkeit des Mittels bewirkende Komponente in den Formenhohlraum eingebracht werden. Daraus ergeben sich unnötig lange Standzeiten der Maschinen und häufig auch Schwierigkeiten in der Erzielung einer gleichmäßigen Verteilung des Behandlungsmittels im Formkörper.

Mit der Erfindung sollen die sich aus der Anwendung des Behandlungsmittels ergebenden Nachteile des Schießverfahrens vermieden oder zumindest wesentlich vermindert werden. Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren erreicht, das sich dadurch kennzeichnet, daß das Formmaterial während der Förderung kurz vor dem Eintritt in den Formenhohlraum mit dem Behandlungsmittel besprüht wird.

Ein Behandlungsmittel der hier betrachteten Art benötigt normalerweise immer eine gewisse Reaktionszeit bis zur Entfaltung der vollen Wirksamkeit. Andererseits ist die Verweilzeit des körnigen Formmaterials im Förderweg infolge der hohen Schußgeschwindigkeiten nur sehr kurz. Die Erfindung nutzt diese beiden Tatsachen in konsequenter Weise aus, indem das Behandlungsmittel dem körnigen Formmaterial in der Schußphase zugeführt wird, also einer Phase, die schon nach außerordentlich kurzer Zeit in die Endphase der Ver-

109809/1705

220 ORIGINAL

1940907

-4-

stellung eines Formkörpers übergeht. Dadurch wird erreicht, daß das Behandlungsmittel schon außerhalb des Formenhohlraums dem körnigen Formmaterial zugemischt werden kann, seine Wirksamkeit aber erst entfaltet, wenn das körnige Formmaterial im Formenhohlraum seine endgültige Relativlage bekommen hat. Außerdem ergibt sich auch eine größere Sicherheit in der gleichmäßigen Verteilung des Behandlungsmittels, da längs des Förderweges oder Schußweges jedes Korn des Formmaterials gleichermaßen gut von dem Behandlungsmittel erreicht werden kann, unabhängig davon, welche Lage das betreffende Korn später im fertigen Formkörper hat.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist praktisch bei jedem zum Schießverfahren geeigneten Formmaterial, und bei jedem dafür benutzten Behandlungsmittel verwendbar. Das Behandlungsmittel kann flüssig oder gasförmig sein, es kann sogar aber auch die Form eines mit einem Trägergas oder einer Trägerflüssigkeit verstäubten, feinen Pulvers haben. Ein Anwendungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren ist das Einsprühen lösend wirkender Stoffe auf Kunststoffgranulate, so daß diese Granulate nach Füllung des Formenhohlraumes miteinander verkleben. Ein anderes Anwendungsbeispiel ist die Behandlung von mit bei Raumtemperatur aushärtenden chemischen Bindesystemen vermischem körnigen Material mit geeigneten Härtersystemen.

Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfordert apparativ nur wenig Aufwand. Ausgehend von einer Formschießmaschine mit einem Schießkopf zur schubweisen Abgabe von körnigem Formmaterial mit hoher Fördergeschwindigkeit und mit einem dem Schießkopf nachgeordneten Formen-hohlraum kennzeichnet sich eine zweckmäßige Ausführung

109809/1705

1940907

-5-

einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch, daß zwischen Schießkopf und Formhohlraum ein mit einem Durchtrittskanal für das Formmaterial versehenes Zwischenstück angeordnet ist, in welchem sich mindestens eine in den Durchtrittskanal einmündende Sprühdüse befindet.

Die Anzahl und Anordnung der Sprühdüsen in dem Durchtrittskanal des Zwischenstücks kann für jeden Anwendungsfall in einfacher Weise so eingestellt werden, daß eine möglichst gleichmäßige Benetzung des körnigen Formmaterials mit dem Behandlungsmittel gewährleistet ist. Günstig ist dabei normalerweise eine Düsenanordnung und -Ausbildung derart, daß das Behandlungsmittel etwa senkrecht zur Förderrichtung des körnigen Materials und mit einem in der Größenordnung des Förderdruckes des Materials liegenden Sprühdruk auf das Material aufgesprüht wird. Auch eine Anordnung von Pralleinbauten in dem Durchtrittskanal in Förderrichtung hinter der Mündung der Sprühdüse oder Sprühdüsen ist in vielen Fällen sehr zweckmäßig.

Nachfolgend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung gibt schematisch eine Ausführungsform einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Formschießmaschine an.

Bei der zeichnerisch dargestellten Maschine ist ein Schießkopf 1 vorhanden, in dessen Bodenplatte 2 eine Schießöffnung 3 angebracht ist. Im Schießkopf 1 befindet sich das zu einem Formkörper zu formende körnige Material, das während

109809/1705

1940907

-6-

eines Schießvorganges durch einen in Richtung des Pfeiles 4 wirkenden Schießdruck von bis zu 15 atü schußartig, also mit hoher Geschwindigkeit aus der Schießöffnung 3 ausgetragen wird.

Unterhalb der Schießöffnung 3 ist ein Formkasten 5 angebracht, der einen mit Entlüftungsdüsen 7 versehenen Formenhohlraum 6 begrenzt. Der Formkasten 5 ist auf einem Maschinentisch 8 gelagert und kann mittels einem oder mehrerer Schließzylinder 9 geöffnet und geschlossen werden. Der von den Zylindern 9 aufgebrachte Schließdruck (Pfeilrichtung 10) ist normalerweise etwas größer als der Schießdruck 4. Der Maschinentisch 8 seinerseits ist von einem Hubzylinder 11 getragen, dessen Hubdruck (Pfeilrichtung 12) normalerweise in der gleichen Größenordnung liegt wie der Schließdruck 10.

Die soweit beschriebene Vorrichtung ist von konventioneller Bauart und kann auch durch jede andere Type einer Formschießmaschine ersetzt sein. Sie dient hier im wesentlichen nur zur Veranschaulichung des Prinzips des Schießverfahrens.

Erfindungsgemäß ist die Maschine nun durch eine besondere Einrichtung 13 ergänzt, die in der zeichnerischen Darstellung mit stärker ausgezogener Linienführung hervorgehoben ist. Diese Einrichtung 13 besteht aus einem zwischen der Bodenplatte 2 und dem Formkasten 5 angeordneten Zwischenstück 14, das einen Durchtrittskanal 15 besitzt. Dieser Durchtrittskanal verbindet die Schießöffnung 3 in der Bodenplatte 2 mit dem vom Formkasten 5 gebildeten Formenhohlraum 6.

109809/1705

BAD ORIGINAL

1940907

-7-

In dem Durchtrittskanal 15 münden eine oder mehrere Düsen 16, die über Ventile 17 mit einer Leitung 18 zur Zuführung eines Behandlungsmittels verbunden sind. Das Behandlungsmittel kann dabei in Richtung der Pfeile 19 mit einem etwa in der Größenordnung des Schießdrucks 4 liegenden Sprühdruk zugeführt werden. Unterhalb der Mündung der Düsen 16 im Durchtrittskanal 15 befinden sich noch Pralleinbauten 20, die eine Verwirbelung des Materials im Kanal 15 begünstigen.

Mit Hilfe der zusätzlichen Einrichtung 13 ist eine Behandlung des von der Schießöffnung 3 dem Formenhohlraum 6 mit hoher Fördergeschwindigkeit zugeführten körnigen Formmaterials während der Förderphase möglich. Dazu werden die zweckmäßig als Magnetventile ausgebildeten Ventile 17 während eines Schußvorganges geöffnet, so daß das Behandlungsmittel aus den Leitungen 18 über die Düsen 16 in den Durchtrittskanal 15 gelangt und dort die sich mit hoher Geschwindigkeit bewegend Körner des Formmaterials benetzt. Dabei läßt sich durch geeignete Anordnung und Ausbildung der Düsen 16 sowie geeignete Wahl des Verhältnisses zwischen Sprühdruk 19 und Schießdruck 4, gegebenenfalls unter zusätzlicher Anordnung und geeigneter Ausbildung der Pralleinbauten 20, eine gleichmäßige Benetzung der einzelnen Körner des Formmaterials gewährleisten. Diese Parameter lassen sich für jeden Anwendungsfall durch einfache Versuche leicht ermitteln.

Die Einrichtung 13 ist derart ausgebildet, daß der in Durchtrittskanal 15 nach einem Schußvorgang verbleibende Formstoffkern leicht entnehmbar ist. Vorzugsweise ist dazu, was zeichnerisch aber nicht mehr weiter dargestellt ist, die Einrichtung 13 analog der Teilung des Formkastens 5 geteilt,

109809/1705

1940907

-8-

so daß sie sich mit diesem zusammen öffnet und schließt. Dabei bildet der im Kanal 15 verbleibende, behandelte Formstoffkern nach dem Öffnen eine Art Anguß am Formkörper selbst.

Das Öffnen und Schließen der Ventile 17 wird zweckmäßig über eine selbsttätige Steuereinrichtung mit der Bedienungseinrichtung der Maschine zum Auslösen eines Schießvorganges gekoppelt. Dies ist nicht mehr weiter dargestellt.

Die praktische Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wurde mehrfach erprobt. Zur Veranschaulichung möge das nachfolgende Zahlenbeispiel für den Anwendungsfall der Herstellung von Form- und Kernstücken für die Gießereiindustrie dienen:

100 Gewichtsteile Quarzsand von mittlerer Körnung 0,24 mm wurden mit 0,7 Gewichtsteilen eines Phenolresols (gemäß unserer deutschen Patentanmeldung P 17 58 977.4) und 0,7 Gewichtsteilen Diphenylmethandiisocyanat vermischt. Dieses körnige Formstoffgemisch wurde in einer Schießmaschine des vorangehend erläuterten Typs mit Schießzylinderinhalt 2,5 l eingefüllt. Unter dem Schießkopf der Maschine wurde die Behandlungseinrichtung 13 angebracht sowie der Formkasten. Das Formstoffgemisch wurde mit einem Schießdruck von 6 atü aus dem Schießkopf über den Durchtrittskanal 15 der Behandlungseinrichtung 13 in den vom Formkasten gebildeten Formenhohlraum 6 eingeschossen. Während des Durchtritts durch den Kanal 15 wurde das körnige Material über die Düsen 16 mit Cyclohexyldimethylamin als Härter besprüht, und zwar mit einem Sprühdruk von 6,5 atü. Der Schließdruck des Formkastens und der Hubdruck des Maschinentisches betrugen ebenfalls je 6,5 atü.

1940907

-9-

Unmittelbar nach Beendigung des Schießvorganges, d. h. unmittelbar nach Füllung des Formenhohlraumes konnte ein festgehärteter Formenkörper dem Formenhohlraum entnommen werden.

KRE/Gz

- Schutzansprüche -

109809/1705

1940907

-10-

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Behandlung von körnigem Formmaterial, das zur Herstellung von Formkörpern schubweise mit hoher Geschwindigkeit in einen Formenhohlraum gefördert wird, mit einem Behandlungsmittel insbesondere zur Härtung oder Verfestigung der Formkörper, dadurch gekennzeichnet, daß das Formmaterial während der Förderung kurz vor dem Eintritt in den Formenhohlraum mit dem Behandlungsmittel besprüht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsmittel etwa senkrecht zur Förderrichtung des Materials mit einem in der Größenordnung des Förderdruckes des Materials liegenden Sprühdruk auf das Material aufgesprüht wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einem Schießkopf zur schubweisen Abgabe von körnigem Formmaterial mit hoher Fördergeschwindigkeit, und mit einem dem Schießkopf nachgeordneten Formenhohlraum, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schießkopf (1) und Formenhohlraum (6) ein mit einem Durchtrittskanal (15) für das Formmaterial versehenes Zwischenstück (14) angeordnet ist, in welchem sich mindestens eine in den Durchtrittskanal einmündende Sprühdüse (16) befindet.

109809/1705

BAD ORIGINAL

1940907

-11-

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Durchtrittskanal (15) in Förderrichtung hinter der Mündung der Sprühdüsen (16) Pralleinbauten (20) angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zufuhr des Behandlungsmittels zu den Sprühdüsen (16) Magnetventile (17) vorgesehen sind, die über eine Steuervorrichtung mit der Maschinen-Betätigungseinrichtung zur Auslösung eines Schußvorganges gekoppelt sind.

KRE/Gz

¹²
Leerseite

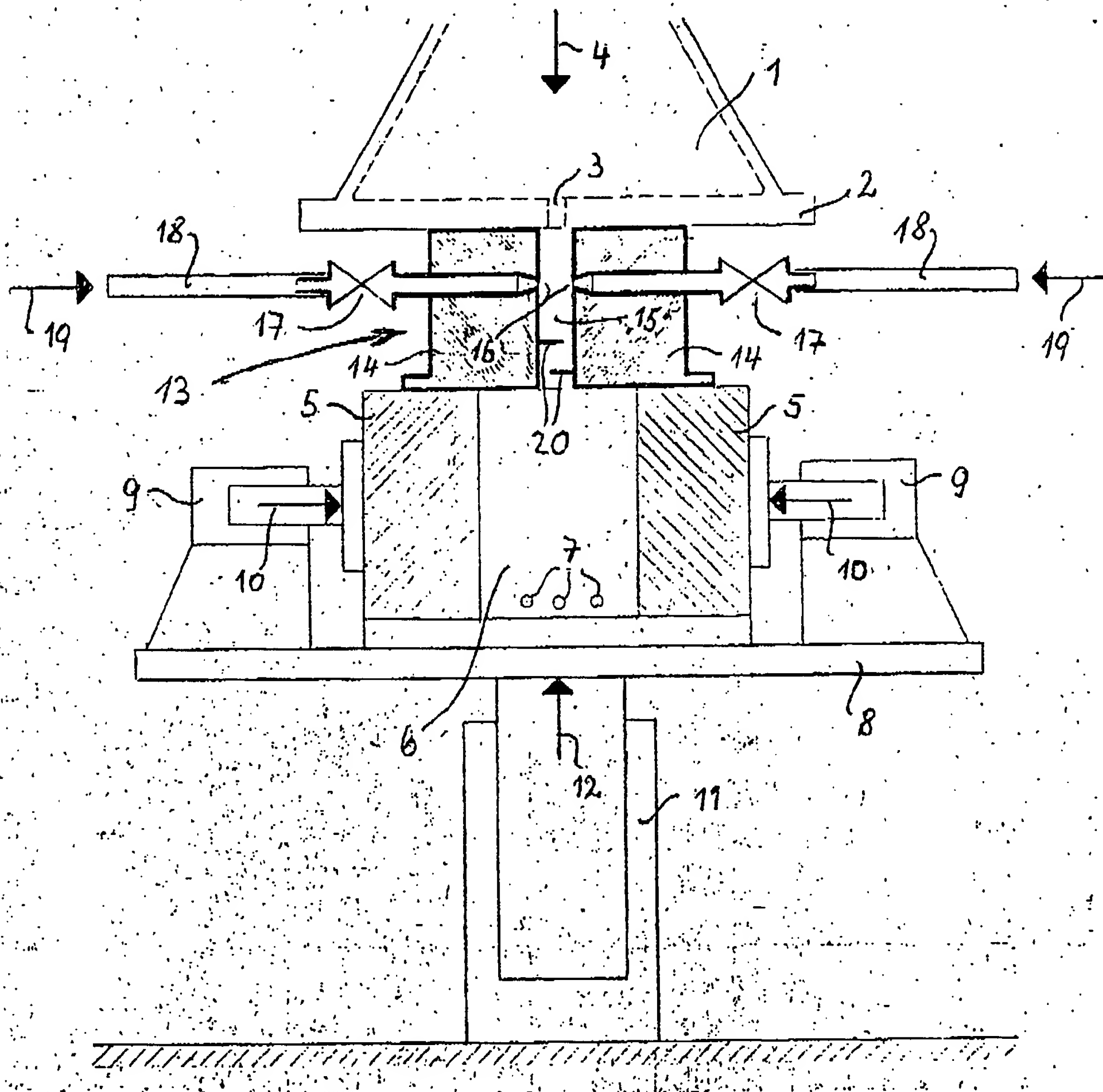
DR. KURT-RUDOLF EIKENBERG

PATENTANWALT

1940907

-13-

39 a 2 11-00 AT: 12.08.1969 OT: 25.02.1971



Translation of the text of German patent application No.
DE 1 940 907

Applicant: Albertuswerke GmbH

Title: Method and device for the treatment of granular
5 molding material fed into a molding cavity at high rate
in a batch manner.

* * * * *

DESCRIPTION

This invention relates to a method for the
10 treatment of granular molding material, which is fed into
a molding cavity at high rate in a batch manner for the
production of molded bodies with a treatment agent
especially intended to harden or consolidate the molded
bodies. At the same time, the invention also provides a
15 suitable device for carrying out this method.

In addition to other known methods for the
manufacture of molded bodies of granular molding
material, the so-called "shot-molding" method is known.
This method involves the injection of the molding
20 material into a molding cavity, by means of compressed
air at a pressure ranging from about 2 to 15 atm, in a
batch manner, i.e. at a feed rate of 1 m/sec to 100 m/sec
as the case may be. In practice, machines working
according to this method, also referred to as "shot-
25 molding machines", are preferably used for manufacturing

objects in which the granular molding material is combined to form a uniform, defined article, which possesses, however, a certain porosity between the granules of the molding material, the porosity being
5 required for numerous application fields. Example of such objects are molded blanks made of foamed polystyrene, moulds and cores for foundry and the like.

In principle, the shot-molding method has proven to be basically good, especially for the manufacture of
10 porous molded bodies made of granular molding material. Problems arise, however, from the fact that it is frequently necessary to treat the granular molding material with a special treatment agent, such as an hardening agent, a strengthening agent, an activating
15 agent or a binding agent in order to attain the required solid combination of the granules of the molding material. It is often not possible, in fact, to mix the treatment agent into the granular molding material already in the storage container or shot-injection head
20 of the shot-molding machine, since this agent can normally not act on the granular molding material when the individual granules have found their final relative position with respect to one another after being introduced into the molding cavity. For this reason, it
25 has so far been necessary not to allow the treatment

agent to act on the molding material until after it has been completely injected into the molding cavity, for example by introducing the agent itself, or at least a component affecting the agent effectiveness, into the molding cavity after the injection of the molding material has been completed. This results in unnecessarily long machine standing times and frequently also in difficulties in attaining a uniform distribution of the treatment agent in the molding body.

10 With this invention, the disadvantages of the shot-molding method resulting from the use of treatment agents shall be avoided or at least substantially reduced. This object is reached according to the invention by a method which is characterized in that the molding material is wetted by spraying the treatment agent during delivery shortly before entering the molding cavity.

 A treatment agent of the kind under consideration here normally requires a certain reaction time before developing full effectiveness. On the other hand, as a result of the high injection rate, the residence time of the granular molding material in the delivery path is extremely short. The invention exploits both these facts consistently by feeding the treatment agent into the granular molding material in the injection step, i.e. a

step which already after an extremely short period of time becomes the final step of the manufacture of a molded body. In this way, it is possible to add the treatment agent to the granular molding material already
5 outside the molding cavity, whereby, however, the agent does not develop its full effectiveness until the granular molding material in the molding cavity has attained its final relative position. Moreover, in this way it is easier to achieve a uniform distribution of the
10 treatment agent, because along the delivery or injection path each granule of the granular molding material can be reached equally well by the treatment agent, irrespective of the position in which the individual granule ends up later in the finished molded body.

15 The method according to the invention is applicable with practically any molding material suitable for shot-molding and with any treatment agent used for that purpose. The treatment agent can be a liquid or in form of gas, but it can even be in the form of a carrier
20 gas or carrier fluid used to carry a dusty fine powder. An example of application of the method according to the invention is the spraying of solvent substances onto granular plastic material so that the granules adhere to one another after the filling of the molding cavity. A
25 further application example is the treatment of granular

material mixed with chemical binding systems which harden at room temperature with suitable hardening systems.

The apparatus required to carry out the method according to the invention is of little cost. Starting
5 from a shot-molding machine with a shot-injection head for delivering granular molding material in a batch manner at high injection rate and with a molding cavity arranged downstream of the shot-injection head, a suitable device for carrying out the method according to
10 the invention is characterized in that between the shot-injection head and the molding cavity an intermediate member having a through channel is arranged, at least one spray nozzle discharging in the through channel being provided in the intermediate member.

15 The number and arrangement of the spray nozzles in the through channel of the intermediate member can be readily adapted for each application so that as much uniform wetting as possible of the granular molding material is ensured by the treatment agent. For this
20 purpose, it is normally advantageous to arrange and design the spray nozzles in such a manner that the treatment agent is sprayed onto the material approximately perpendicular to the feeding direction of the granular molding material and at a spraying pressure
25 ranging in the order of magnitude of the feeding pressure

of the material. In many cases it is also very useful to arrange deflectors in the through channel in the feeding direction downstream of the orifice of the spraying nozzle(s).

5 In the following, an embodiment of the invention shall be described in more detail with reference to the drawing. The drawing schematically shows an embodiment of a shot-molding machine adapted for carrying out the method according to the invention.

10 The machine shown in the drawing comprises a shot-injection head 1, in the base plate 2 of which an injection opening 3 is provided. The granular material to be molded into a molded body is in the shot-injection head 1. During the injection process, this material is
15 delivered through the injection opening 3 in a batch manner in the direction of arrow 4 at an injection pressure of up to 15 atm, thus at high rate.

 Below the injection opening 3 a molding casing 5 is provided, which delimits a molding cavity 6 provided
20 with venting nozzles 7. The molding casing 5 is mounted on a machine base 8 and can be opened and closed by means of one or more clamping cylinders 9. The clamping pressure exerted by the clamping cylinders 9 (direction of arrows 10) is normally somewhat higher than the
25 injection pressure 4. In turn, the machine base 8 is

borne by a lifting cylinder 11, whose lifting pressure (direction of arrow 12) normally ranges in the same order of magnitude of the clamping pressure 10.

The device described so far is of conventional design and can be replaced by any other type of shot-molding machine. It serves here essentially to illustrate the principle of the shot-injection method.

According to the invention, the machine is now integrated by a special device 13, which is highlighted in the drawing by bolder lines. This device 13 consists of an intermediate member 14 arranged between the base plate 2 and the molding casing 5, the intermediate member 14 having a through channel 15. This through channel 15 connects the injection opening 3 in the base plate 2 with the molding cavity 6 formed by the molding casing 5.

One or several nozzles 16, which are connected via valves 17 with a duct 18 for feeding a treatment agent, discharge in the through channel 15. The treatment agent can be fed in the direction of arrows 19 at a spraying pressure approximately ranging in the order of magnitude of the injection pressure 4. Below the orifice of the nozzles 16 in the through channel 15, deflectors 20 are fitted, which cause a vorticity of the material in the channel 15.

By means of the additional device 13, it is

possible to treat the granular molding material fed into the molding cavity 6 at high feeding rate from the injection opening 3 during the feeding step. To this end, the valves 17, preferably operating magnetically, 5 are opened during an injection process, so that the treatment agent reaches the through channel 15 from the ducts 18 via the nozzles 16, where the agent is able to wet the granules of the molding material moving at high rate. In doing so, it is possible to ensure a uniform 10 wetting of the individual granules of the molding material by means of a suitable arrangement and design of the nozzles 16 as well as a suitable setting of the relationship between the spraying pressure 19 and the injection pressure 4 and, where appropriate, by means of 15 an additional arrangement of suitably designed deflectors 20. These parameters can be easily determined by simple trials for any desired application.

The device 13 is designed in such a way that the molding material core remaining in the through channel 15 20 after an injection process is easily removable. Preferably, for this purpose, and this is not explicitly shown in the drawing, the device 13 is divided similarly to the division of the molding casing 5, so that the device opens and closes simultaneously with the molding 25 casing 5. In doing so, after the opening, the treated

molding material core remaining in the through channel 15 forms a kind of cast-on section on the molded body itself.

The opening and closing of the valves 17 is
5 suitably effected by means of an automatic driving device coupled to the control device of the machine for actuating the injection process. This is not further illustrated in the drawing.

The practical implementation of the method
10 according to the invention was tested several times. The following numerical example shall serve to illustrate the application in the manufacture of molded pieces and core pieces for the foundry industry:

100 parts by weight of medium grain-sized 0.24
15 mm silica sand were mixed with 0.7 parts by weight of a phenol resol resin (according to our German patent application P 17 58 977.4) and 0.7 parts by weight of diphenylmethan diisocyanate. This granular molding material mixture was filled into a shot-molding machine
20 of the type described above with a 2.5 l shot-cylinder volume. The treatment device 13 as well as the molding casing was mounted below the shot-injection head of the machine. The molding material mixture was injected from the shot-injection head at an injection pressure of 6
25 atm, via the through channel 15 of the treatment device

13, into the molding cavity 6 formed by the molding casing. During the passage through the channel 15, the granular material was sprayed via the nozzles 16 with cyclohexyldimethylamine as a hardener at a spray-pressure
5 of 6.5 atm. The clamping pressure of the molding casing and the lifting pressure of the machine base were also set to 6.5 atm.

Immediately after completion of the injection process, i.e. immediately after the filling of the
10 molding cavity, it was possible to extract a firmly hardened molded body from the molding cavity.

*** * ***

CLAIMS

1. Method for the treatment of granular molding
15 material, which is fed into a molding cavity at high rate in a batch manner for the manufacture of molded bodies, with a treatment agent especially intended to harden or consolidate the molded bodies, characterized in that the molding material is sprayed with the treatment agent
20 while being fed shortly before entering the molding cavity.

2. Method according to claim 1, characterized in that the treatment agent is sprayed onto the material substantially perpendicular to the feeding direction of
25 the material at a spraying pressure ranging in the order

of the feeding pressure of the material.

3. Device for carrying out the method according to claim 1 or 2, by means of a shot-injection head for delivering granular molding material in a batch manner at high feeding rate, and by means of a molding cavity arranged downstream the shot-injection head, characterized in that an intermediate member (14) having a through channel (15) for the molding material is arranged between the shot-injection head (1) and the molding cavity (6), at least one spraying nozzle (16) discharging into the through channel being provided in said intermediate member (14).

4. Device according to claim 3, characterized in that deflectors (20) are arranged in the through channel (15) in the feeding direction downstream of the orifice of the spraying nozzles (16).

5. Device according to claim 3 or 4, characterized in that magnetic valves (17) are provided for transferring the treatment agent to the spraying nozzles (16), the magnetic valves being coupled, via a driving device, with the machine control unit actuating the injection process.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.